

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-223447

(43)Date of publication of application : 09.08.2002

(51)Int.Cl.

H04N 7/32

H04L 1/00

(21)Application number : 2001-016659

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 25.01.2001

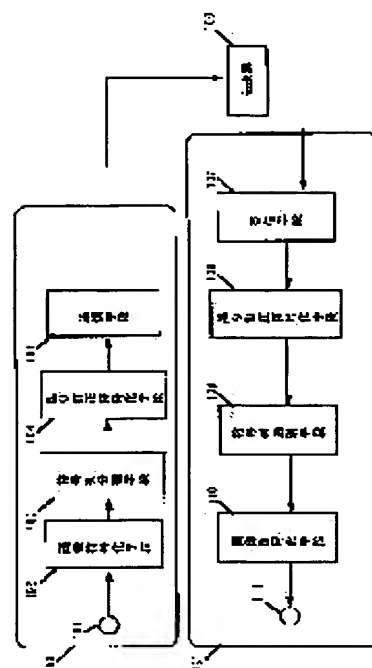
(72)Inventor : KISHIMOTO SEIJI
UEYASU HIROYUKI
SEKINE TOKITAKA

(54) IMAGE TRANSMISSION METHOD AND IMAGE TRANSMITTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image transmitter that reduces deterioration in the image quality of a decoded image caused on the occurrence of an error in a transmission code sequence in the case of transmitting a coded image.

SOLUTION: A code sequence division means 103 divides a code sequence outputted from an image coding means 102 by each bit length of a unit block for error correction coding processing so that a synchronous code sequence comes first and an error correction coding means 104 applies the error correction coding processing to an output of the means 103. An error correction decoding means 108 of a receiver 151 detects an error and when the means 108 detects an error, a code sequence selection means 109 entirely aborts a concerned block from which the error is detected and unit blocks until a unit block including the synchronous code sequence appears next so as not to provide an output of code sequences to an image decoding means 110, to which the means 110 cannot normally apply decoding processing.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.02.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 28.02.2006

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

JP Application, Publication No. 2002-223447

[0023]

[Embodiment of invention] The invention recited in claim 1 of the present application is concerned with an image data transmission method for transmitting a code stream obtained by encoding data of an image via a transmission path that inherently give rise to communication-path errors on the code stream. The image data transmission method according to the claim 1 invention comprises steps of:

- generating the first code stream by encoding a subject image;
- generating the second code stream by separating the first code stream and allotting to each of the separated portions a synchronization code string positioned at the front of the separated portion;
- generating the third code stream by separating each of the separated portions constituting the second code stream into a number of blocks of which the bit lengths are set to respectively selected values and thus selected values are employed at both the transmitting and receiving sides;
- generating the fourth code stream by modifying the third code stream into one of a form, in which it is possible to determine whether any error is present in units of each block;
- transmitting the fourth code stream via a communication path, detecting an error contained in the fifth code stream and generating the sixth code stream by applying to the fifth code stream an error correcting treatment;
- feeding the sixth code stream to an image decoding step only when the sixth code stream is free from any error; and
- discarding, when determining presence of an error in the sixth code stream, the sixth code stream constituent blocks starting from a block in which the error is found and ending at a block located immediately before a block that contains a synchronization code string and is found free from an error.

[0024] According to this configuration, it is possible to separate a code stream that contain error correction codes into blocks that have synchronization code strings at their front parts respectively and blocks that do not have any synchronization code string. And, consequently, it becomes possible to segregate and discard a code stream portion beginning from an error ridden block and ending at the point immediately before a code stream portion that has a synchronization code string and is free from any error even in a case in which an error develops within a block that contains a VLC code. In this manner, the present invention is associated with a benefit in which the degradation in quality of a decoded image reduces even in absence of any remedial measure taken at the image decoding step because a portion that is impossible to decode properly among those constituting a code stream is not fed into the image decoding step according to the present invention method.

– End –

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-223447
(P2002-223447A)

(43) 公開日 平成14年8月9日(2002.8.9)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード*(参考)
H 0 4 N 7/32		H 0 4 L 1/00	A 5 C 0 5 9
H 0 4 L 1/00		H 0 4 N 7/137	A 5 K 0 1 4

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2001-16659(P2001-16659)

(22) 出願日 平成13年1月25日(2001.1.25)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 岸本 誠司

神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1
号 松下技研株式会社内

(72) 発明者 上保 博之

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

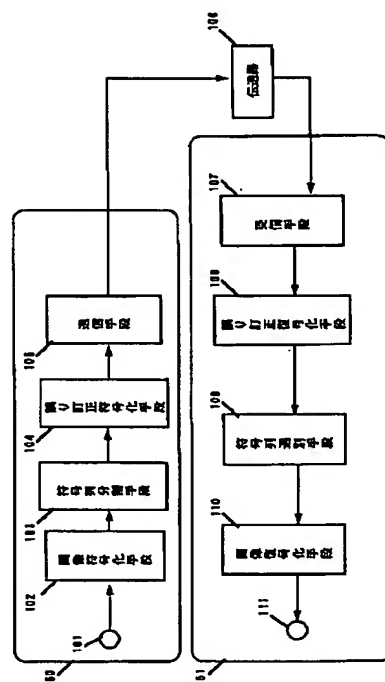
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像伝送方法及び画像伝送装置

(57) 【要約】

【課題】 画像を符号化して伝送する際に、伝送符号列に誤りが発生した場合に生じる復元画像の画質の劣化を低減する。

【解決手段】 画像符号化手段102から出力された符号列を、同期符号列が先頭となるように、誤り訂正符号化処理の単位ブロックのビット長毎に、符号列分割手段103により分割し誤り訂正符号化処理を行う。受信装置151の誤り訂正復号化手段108で誤り検出を行い、誤りが検出された場合、符号列選別手段109で誤りの検出された当該ブロックおよび次に同期符号列を含む単位ブロックが現れるまでの単位ブロックをすべて廃棄し、画像復号化手段110に正常に復号化処理を行うことができない符号列を出力しない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像を符号化して得られる符号列を、通信路誤りの発生する伝送路を用いて伝送する画像伝送方法において、入力画像を画像符号化して第1の符号列を生成するステップと、第1の符号列を同期符号列を先頭とする第2の符号列に分割するステップと、分割された第2の符号列を送信側と受信側で同じ値である任意のビット長のブロック符号列に分割し第3の符号列を生成するステップと、第3の符号列をブロック単位で誤り検出可能な第4の符号列に符号化するステップと、第4の符号列を送信し、伝送路を通じて受信した第5の符号列から誤りを検出し、誤り訂正復号化した第6の符号列を出力するステップと、第6の符号列のうち、誤りの含まれない符号列は画像復号化を行うステップに出力し、誤りの含まれるブロック単位符号列は、誤りの含まれるブロック単位符号列から次に誤りを含まず同期符号列を含むブロック単位符号列を発見するまで、第6の符号列を廃棄するステップとを有することを特徴とする画像伝送方法。

【請求項2】 画像を符号化して得られる符号列を、通信路誤りの発生する伝送路を用いて伝送する画像伝送方法において、誤り検出を行う誤り訂正復号化のステップと、誤りを検出した際に誤りの発生する頻度を計測するステップと、誤りの発生頻度が任意の範囲の値を越えた場合に画像の送信元に情報を送信するステップと、受け取った情報に従って、同期符号列の間隔を変化させることが可能な画像符号化ステップとを有することを特徴とする画像伝送方法。

【請求項3】 画像を符号化して得られる符号列を、通信路誤りの発生する伝送路を用いて伝送する画像伝送方法において、画像受信側から受け取った情報に従って同期符号列の間隔を変化させることが可能であり、入力画像を画像符号化して第1の符号列を生成する画像符号化ステップと、第1の符号列を同期符号列を先頭とする第2の符号列に分割するステップと、分割された第2の符号列を送信側と受信側で同じ値である任意のビット長のブロック符号列に分割し、第3の符号列を生成するステップと、第3の符号列をブロック単位で誤り検出可能な第4の符号列に符号化するステップと、第4の符号列を送信し、伝送路を通じて受信した第5の符号列から誤りを検出し、誤り訂正復号化した第6の符号列を出力するステップと、第6の符号列のうち、誤りの含まれない符号列は画像復号化を行うステップに出力し、誤りの含まれるブロック単位符号列は、誤りの含まれるブロック単位符号列から次に誤りを含まず同期符号列を含むブロック単位符号列を発見するまで第6の符号列を廃棄するステップと、誤りを検出した際に誤りの発生する頻度を計測するステップと、誤りの発生頻度が任意の範囲の値を越えた場合に、画像の送信元に情報を送信するステップとを有することを特徴とする画像伝送方法。

【請求項4】 誤り訂正符号化した符号列の符号長を計測し、画像符号化するステップに符号長を通知するステップと、通知された符号長を元に、出力する画像符号化符号列の符号長を制御して画像符号化するステップとを有することを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の画像伝送方法。

【請求項5】 画像を符号化して得られる符号列を通信路誤りの発生する伝送路を用いて、伝送する画像伝送装置において、入力画像を画像符号化して第1の符号列を生成する画像符号化手段と、第1の符号列を同期符号列を先頭とする第2の符号列に分割し、分割された第2の符号列を送信側と受信側で同じ値である任意のビット長のブロック符号列に分割して第3の符号列を生成する符号列分割手段と、第3の符号列をブロック単位で誤り検出可能な第4の符号列に符号化する誤り訂正符号化手段と、第4の符号列を送信し、伝送路を通じて受信した第5の符号列から誤りを検出し、誤り訂正復号化した第6の符号列を出力する誤り訂正復号化手段と、第6の符号列のうち、誤りの含まれない符号列は画像復号化手段に出力し、誤りの含まれるブロック単位符号列は、誤りの含まれるブロック単位符号列から次に誤りを含まず同期符号列を含むブロック単位符号列を発見するまで、第6の符号列を廃棄する符号列選別手段とを有することを特徴とする画像伝送装置。

【請求項6】 画像を符号化して得られる符号列を、通信路誤りの発生する伝送路を用いて、伝送する画像伝送装置において、誤り検出を行う誤り訂正復号化手段と、誤りを検出した際に誤りの発生する頻度を計測する計数手段と、誤りの発生頻度が任意の範囲の値を越えた場合に、画像の送信元に情報を送信する手段と、受け取った情報に従って同期符号列の間隔を変化させることが可能な画像符号化手段とを有することを特徴とする画像伝送装置。

【請求項7】 画像を符号化して得られる符号列を、通信路誤りの発生する伝送路を用いて、伝送する画像伝送装置において、画像受信装置から受け取った情報に従って同期符号列の間隔を変化させることが可能であり入力画像を画像符号化して第1の符号列を生成する画像符号化手段と、第1の符号列を同期符号列を先頭とする第2の符号列に分割し、分割された第2の符号列を送信側と受信側で同じ値である任意のビット長のブロック符号列に分割して第3の符号列を生成する符号列分割手段と、第3の符号列をブロック単位で誤り検出可能な第4の符号列に符号化する誤り訂正符号化手段と、第4の符号列を送信し、伝送路を通じて受信した第5の符号列から誤りを検出し、誤り訂正復号化した第6の符号列を出力する誤り訂正復号化手段と、第6の符号列のうち、誤りの含まれない符号列は画像復号化手段に出力し、誤りの含まれるブロック単位符号列は、誤りの含まれるブロック単位符号列から次に誤りを含まず同期符号列を含むブ

ック単位符号列を発見するまで、第6の符号列を廃棄する符号列選別手段と誤りを検出した際に誤りの発生する頻度を計測する計数手段と、誤りの発生頻度が任意の閾値の値を超えた場合に画像の送信元に情報を送信する手段とを有することを特徴とする画像伝送装置。

【請求項8】 誤り訂正符号化した符号列の符号長を計測し、画像符号化手段に符号長を通知する誤り訂正手段と、通知された符号長を元に出力する画像符号化符号列の符号長を制御する画像符号化手段とを有することを特徴とする請求項5乃至7のいずれかに記載の画像伝送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、画像を画像符号化して伝送する装置において、伝送符号列に誤りが発生した場合に生じる、復元画像の画質の劣化を低減する、画像伝送方法及び画像伝送装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、動画像符号化方式の国際標準化活動により動画像の圧縮復元の技術としてISO/IEC-11172 (以下、MPEG1)、ISO/IEC-13818 (以下、MPEG2)、などが規格化されている。これらの動画像符号化方式は、離散コサイン変換 (以下、DCT) と量子化による、情報量の空間的冗長度の削減と、動き補償、差分伝送による、情報量の時間的冗長度の削減により、復元画像の画質の低下を抑えながら、符号量の削減を行っている。

【0003】 入力された動画像をデジタル圧縮して伝送する、従来の画像伝送方式について図面を参照しながら説明する。図8は画像を画像符号化し、伝送し、復号化して表示する、画像伝送装置の基本的な構成の一例である。

【0004】 図8において、850は画像送信装置、1011は伝送する画像信号を入力する画像信号入力端子、102は画像を圧縮符号化する画像符号化手段、104は伝送路によって発生する可能性のある伝送符号誤りの影響を低減するための誤り訂正符号化を行う誤り訂正符号化手段、105は符号列を伝送路に適した信号に変換して伝送路に送出する送信手段、106は誤りが発生する可能性のある伝送路、851は画像受信装置、107は伝送路から受信された信号を符号列に変化して出力する受信手段108は受信部から出力された符号列に対し、誤り訂正復号化して符号列を出力する誤り訂正復号化手段、110は入力された符号列を復号化して画像信号を出力する画像復号化手段、111は伝送された画像信号を出力する画像信号出力端子である。

【0005】 画像送信装置850の画像信号入力端子101から、伝送しようとする画像信号を入力し、画像符号化手段102によって画像符号化されて符号列として出力する。

【0006】 伝送路106は符号を伝送中に、伝送路106の状況によって符号誤りを付加する可能性がある。よって、この伝送路106における符号誤りの影響を軽減するため、画像符号化手段102より出力された符号列は、誤り訂正符号化手段104によって、限定された誤り訂正能力を持つ誤り訂正符号に符号化される。誤り訂正符号化された符号列は、送信手段105によって、伝送路106に適した信号に変換され、画像送信装置850から伝送路106に送出される。

【0007】 伝送路106を通過した信号は、画像受信装置851の受信手段107により受信され、符号列に変換して誤り訂正復号化手段108に入力される。誤り訂正復号化手段108は入力された符号列を誤り訂正復号化し、使用した誤り訂正方式の限界の範囲内で誤り訂正復号化を行う。誤り訂正復号化された符号列は、画像復号化手段110に入力され、画像復号化処理を行って、映像信号出力端子111から復元された映像信号が出力される。

【0008】 つぎに、従来の画像伝送方法における、伝送路誤りの影響の低減方法について説明する。従来の方式では伝送路によって付加される誤りに対し、画像送信装置の構成要素として用いられる誤り訂正符号化手段によって、あらかじめ、送信する符号列に誤り訂正符号化を行った上で符号列を伝送し、画像受信装置の構成要素として用いられる誤り訂正復号化手段によって誤りを訂正し、可能な範囲で元の情報源符号化符号列に復元する第1の方法と、送信装置の構成要素として用いられる誤り訂正符号化手段によって、あらかじめ、送信する符号列に誤り訂正符号化もしくは誤り検出符号化を行って符号列を伝送し、受信装置の構成要素として用いられる誤り訂正復号化手段によって誤り検出を行い、誤りを含む符号列を特定してその情報を画像送信装置に伝え、必要な情報を再送することにより、出力画像の修正を図る第2の方法とがある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら前記伝送誤りの低減方法の第1の方法において、誤り訂正符号化手段に用いられる誤り訂正符号化方式は、誤り訂正能力を高めるためには、非常に高い冗長度が必要となり、伝送路の帯域幅を多くの部分を占めてしまうため、十分な画質が得られない。冗長度を低く抑えると、伝送路の誤り率が高い場合、十分な誤り訂正ができなくなる。

【0010】 画像符号化手段で用いられる画像符号化方式は一般に、生成される符号量の削減し効率を高めるために、符号列の一部にVLC (可変長符号: Variable Length Code) を用いた、可変長符号による符号化方式を導入している。VLCは符号語の長さが一定でないという特徴を持つため、ある符号後に誤りが発生して正確に復号化できなかった場合、当該符号語が正しく復号化できないだけではなく、連続する次の符号語と正確な境界を判

定できなくなり、それに続く符号語の復号化処理も行えなくなる可能性がある。このような場合、たとえ1箇所のみ誤った場合でも、VLCに使われない特殊な同期符号列が現れるまでの期間、正確な復号化処理ができなくなる。

【0011】画像符号化方式としてよく用いられるようになった、MPEG1、MPEG2符号化方式などもVLCを使用しており、伝送された符号列に誤りが発生した場合、受信装置の誤り訂正復号化手段によって、符号列から完全に誤りが除去されない場合、この誤りが可変長符号列の一部に発生すると、誤りの発生した符号語の復号化だけでなくそれに連なる符号列の復号化が不可能になる場合があり、復元される画像の画質に著しい低下をもたらすことになる。

【0012】以下、画像符号化方式にMPEG2を用いた場合を例にとり、詳細に説明する。図10にMPEG2の画像符号化方式に準拠した符号列の一部を模式的に示す。図10において、斜線で示した部分はVLCで用いられない特殊なビット列で構成された同期符号列である。VLC符号に発生した誤りなどにより、復号化が不能となった場合は、順に符号列を処理し、この符号列が現れるまでは再同期を行うことができないため、たとえ正常に重視された符号列でも正常に画像を復元できなくなる。

【0013】図10はMPEG2画像符号化方式において、一般的に使用される符号列の一部を階層的に示しており、図10において、(a)は、連続する動画のそれぞれの画像フレームを符号化した符号列が連続して連なっている様子を示す。各フレームを符号化した符号列の符号長は、各画像フレームで任意の長さを持つことができる。図10において、(b)は、任意の1画像フレームに注目し、その画像フレームの特徴的な情報を記述した符号列であるピクチャヘッダを先頭に配置し、続いて画像フレームを複数のスライスと呼ばれる単位で画像を分割し、各スライスを順に符号化した符号列が連続して連なっている様子を示す。

【0014】各スライスを符号化した符号列の符号長は、任意の長さを持つことができる。このスライスという単位はMPEG2において標準化されているものであり、図9を用いて、ある画像フレームを複数のスライスで分割した場合の、一般的な例を説明する。

【0015】図9は画素の集合として構成された矩形の画像フレーム1画面を模式的に表したものである。この例の場合、画像フレームは、垂直方向にある画素数を持ち水平方向に任意の長さの画素数を持つ、矩形の、スライスと呼ばれる単位で10個に分割されている。すべてのスライスの垂直方向の画素数は同一で、各スライスに含まれる画素は、同じ水平方向にのみ存在するものとし、異なる水平方向には跨らないものとなっている。また、各スライスは、水平方向に同一の画素数の長さを持つ、矩形

のマクロブロックと呼ばれる単位で分割される。

【0016】図10において、(c)は、任意の1スライスに注目し、そのスライスの特徴的な情報を符号列であるスライスヘッダを先頭に配置し、続いてスライスを複数のマクロブロックと呼ばれる単位で分割し、各マクロブロックを順に符号化した符号列が、連続して連なっている様子を示す。各マクロブロックを符号化した符号列の符号長は、任意の長さを持つことができる。図10中に塗り潰した四角で示した部分は符号化にVLCを使用した部分であり、各マクロブロックは符号列中にVLC符号を使用していることを示している。

【0017】図10において、(d)は、あるスライスに含まれる符号語のうち、VLCに誤りが発生したため、各VLCの符号語の正確な境界を判別できなくなり、誤り発生以降の符号列を正確に復号化できなくなっている状態を示したものである。このようにあるスライス中のVLCに誤りが発生した場合、次のスライスの先頭に存在する同期符号列が復号化手段に読み込まれるまで、正確な復号化処理が行えなくなる。

【0018】この場合、全く復号化できなくなるだけでなく、誤った符号列に一致する符号語がVLCの符号表に存在した場合、符号化時に意図した情報と異なる情報が復元されてしまう場合があり、このような情報に基づいて画像の復元を行うと、著しい画質の劣化を起こす場合が発生するという課題があった。

【0019】また、前記伝送誤りの低減方法の第2の方法において、検出された誤りを訂正し正しい画像を復元するために必要な情報を再送する場合には、送信装置、受信装置の双方において、必要な情報を特定する手段と、再送情報を受信装置から送信装置に伝える仕組み、さらに、正しい情報が再送されるまで画像を表示できないことから発生する遅延の発生、受信装置内部に、再送が行われるまで送られる符号列を蓄積するための、大きな符号列蓄積メモリが必要となる。これにより、伝送遅延の発生、伝送装置の制御の複雑化、及び、装置の回路の増大を招くという課題があった。

【0020】本発明は以上の課題を解決するものであり、画像圧縮手段から出力される符号列を、同期符号列毎に複数のブロックに分割して、誤り訂正符号化を行うことで、誤りを含む部分を正確に判別し、復号化の可能な符号列のみを画像復号化手段に出力することにより、画像符号化手段、復号化手段に特別な工夫をすること無く、伝送路における誤りの発生による、復元画質劣化の影響を低減させることを目的とするものである。

【0021】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために本発明は、画像を符号化して得られる符号列を、通信路誤りの発生する伝送路を用いて、伝送するものとしたとき、入力画像を画像符号化して第1の符号列を生成するステップと、第1の符号列を同期符号列を先頭とする

第2の符号列に分割するステップと、分割された第2の符号列を送信側と受信側で同じ値である任意のビット長のブロック符号列に分割し第3の符号列を生成するステップと、第3の符号列をブロック単位で誤り検出可能な第4の符号列に符号化するステップと、第4の符号列を送信し、伝送路を通じて受信した第5の符号列から誤りを検出し、誤り訂正復号化した第6の符号列を出力するステップと、第6の符号列のうち、誤りの含まれない符号列は画像復号化を行うステップに出力し、誤りの含まれるブロック単位符号列は、誤りの含まれるブロック単位符号列から次に誤りを含まず同期符号列を含むブロック単位符号列を発見するまで、第6の符号列を廃棄するステップとで、で構成したものである。

【0022】これにより、画像を伝送する際に伝送路に誤りが発生した場合も、受信する符号列から、正常に復号化処理が再開できる同期符号列まで選択的に廃棄することができ、正確に復号化できる符号列のみを画像復号化手段に出力することにより、画像符号化手段、復号化手段に特別な工夫をすること無く、伝送路における誤りの発生による、復元画質劣化の影響を低減することができる。

【0023】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、画像を符号化して得られる符号列を、通信路誤りの発生する伝送路を用いて伝送する画像伝送方法において、入力画像を画像符号化して第1の符号列を生成するステップと、第1の符号列を同期符号列を先頭とする第2の符号列に分割するステップと、分割された第2の符号列を送信側と受信側で同じ値である任意のビット長のブロック符号列に分割し第3の符号列を生成するステップと、第3の符号列をブロック単位で誤り検出可能な第4の符号列に符号化するステップと、第4の符号列を送信し、伝送路を通じて受信した第5の符号列から誤りを検出し、誤り訂正復号化した第6の符号列を出力するステップと、第6の符号列のうち、誤りの含まれない符号列は画像復号化を行うステップに出力し、誤りの含まれるブロック単位符号列は、誤りの含まれるブロック単位符号列から次に誤りを含まず同期符号列を含むブロック単位符号列を発見するまで、第6の符号列を廃棄するステップと有することを特徴とするものがある。

【0024】この構成により、伝送する誤り訂正された符号列を、同期符号列で始まるブロックおよび同期符号列を含まないブロックに分類することが可能となり、VLC符号を含むブロックに誤りが発生した場合でも、当該ブロック及びその後につき、同期符号列を含み誤りを含まない符号列が検知されるまでの符号列を選択的に判別、削除することができるようになるため、正常に復号化できない符号列を、画像復号化を行うステップに出力することが無くなり、画像復号化ステップに工夫を加えなくても、復元画質の劣化を低減することができるとい

う作用を有する。

【0025】本発明の請求項2に記載の発明は、画像を符号化して得られる符号列を通信路誤りの発生する伝送路を用いて伝送する画像伝送方法において、誤り検出を行う誤り訂正復号化のステップと、誤りを検出した際に誤りの発生する頻度を計測するステップと、誤りの発生頻度が任意の範囲の値を越えた場合に、画像の送信元に情報を送信するステップと、受け取った情報に従って同期符号列の間隔を変化させることが可能な画像符号化ステップとを有することを特徴としたものである。

【0026】この構成により、伝送路の状態が時間的に変動する場合、誤りの発生頻度に合わせて同期符号列を挿入する間隔を変化させることにより、伝送路に誤りの発生する頻度が低い場合には、送信元の画像符号化ステップで画像符号化を行う際に、同期符号列の間隔を長くして符号化することにより、同期符号列やそれに類する冗長な符号列を減らすことができ、伝送路の帯域幅を有効に使用することができ、復元画質の向上を図ることができるという作用を有する。

【0027】また、伝送路に誤りの発生する頻度が高い場合には送信元の画像符号化ステップで画像符号化を行う際に、同期符号列の間隔を短くして符号化することにより、誤りを含む領域を短くすることができ、再同期を容易に行うことができるため、画質の低下を抑えることができるという作用を有する。

【0028】本発明の請求項3に記載の発明は、画像を符号化して得られる符号列を通信路誤りの発生する伝送路を用いて伝送する画像伝送方法において、画像受信側から受け取った情報に従って同期符号列の間隔を変化させることが可能であり、入力画像を画像符号化して第1の符号列を生成する画像符号化ステップと、第1の符号列を同期符号列を先頭とする第2の符号列に分割するステップと、分割された第2の符号列を送信側と受信側で同じ値である任意のビット長のブロック符号列に分割し第3の符号列を生成するステップと、第3の符号列をブロック単位で誤り検出可能な第4の符号列に符号化するステップと、第4の符号列を送信し、伝送路を通じて受信した第5の符号列から誤りを検出し、誤り訂正復号化した第6の符号列を出力するステップと、第6の符号列のうち、誤りの含まれない符号列は画像復号化を行うステップに出力し、誤りの含まれるブロック単位符号列は、誤りの含まれるブロック単位符号列から次に誤りを含まず同期符号列を含むブロック単位符号列を発見するまで、第6の符号列を廃棄するステップと、誤りを検出した際に誤りの発生する頻度を計測するステップと、誤りの発生頻度が任意の範囲の値を越えた場合に、画像の送信元に情報を送信するステップとを有することを特徴とするものである。

【0029】この構成により、伝送する誤り訂正された符号列を、同期符号列で始まるブロックおよび同期符号

列を含まないブロックに分類することが可能となり、VLC符号を含むブロックに誤りが発生した場合でも、当該ブロック及び、その後に続き、同期符号列を含み誤りを含まない符号列が検知されるまでの符号列を選択的に判別、削除することができるようになるため、正常に復号化できない符号列を、画像復号化を行うステップに出力することが無くなり、画像復号化ステップに工夫を加えなくても、復元画質の劣化を低減することができる。

【0030】また、伝送路の状態が時間的に変動する場合、誤りの発生頻度に合わせて、同期符号列を挿入する間隔を変化させることにより、伝送路に誤りの発生する頻度が低い場合には、送信元の画像符号化ステップで画像符号化を行う際に、同期符号列の間隔を長くして符号化することにより、同期符号列やそれに類する冗長な符号列を減らすことができ、伝送路の帯域幅を有効に使用することができ、復元画質の向上を図ることができるという作用を有する。

【0031】また、伝送路に誤りの発生する頻度が高い場合には送信元の画像符号化ステップで画像符号化を行う際に、同期符号列の間隔を短くして符号化することにより、誤りを含む領域を短くすることができ、再同期を容易に行うことができるため、画質の低下を抑えることができるという作用を有する。

【0032】本発明の請求項4に記載の発明は、請求項1乃至3のいずれかに記載の画像伝送方法において、誤り訂正符号化した符号列の符号長を計測し、画像符号化するステップに符号長を通知するステップと、通知された符号長を元に、出力する画像符号化符号列の符号長を制御して画像符号化するステップとを有することを特徴とするものである。

【0033】この構成により、分割によって単位ビット長に満たない場合、ビット長を合わせるための無効な符号の追加、及び誤り訂正符号化によって、増加した符号量を正確に、画像符号化ステップに通知することにより、画像符号化ステップの符号量制御が正確になり、出力符号量の過大や過小を抑えることができ、復元画像の画質の低減を抑えることができるという作用を有する。

【0034】本発明の請求項5に記載の発明は、画像を符号化して得られる符号列を通信路誤りの発生する伝送路を用いて伝送する画像伝送装置において、入力画像を画像符号化して第1の符号列を生成する画像符号化手段と、第1の符号列を同期符号列を先頭とする第2の符号列に分割し、分割された第2の符号列を送信側と受信側で同じ値である任意のビット長のブロック符号列に分割して第3の符号列を生成する符号列分割手段と、第3の符号列をブロック単位で誤り検出可能な第4の符号列に符号化する誤り訂正符号化手段と、第4の符号列を送信し、伝送路を通じて受信した第5の符号列から誤りを検出し誤り訂正復号化した第6の符号列を出力する誤り訂正復号化手段と、第6の符号列のうち、誤りの含まれな

い符号列は画像復号化手段に出力し、誤りの含まれるブロック単位符号列は、誤りの含まれるブロック単位符号列から次に誤りを含まず同期符号列を含むブロック単位符号列を発見するまで、第6の符号列を廃棄する符号列選別手段とを有することを特徴とするものである。

【0035】この構成により、伝送する誤り訂正された符号列を同期符号列で始まるブロックおよび同期符号列を含まないブロックに分類することが可能となり、VLC符号を含むブロックに誤りが発生した場合でも、当該ブロック及びその後に続き、同期符号列を含み誤りを含まない符号列が検知されるまでの符号列を選択的に判別、削除することができるようになるため、正常に復号化できない符号列を、画像復号化手段に出力することが無くなり、画像復号化手段に工夫を加えなくても、復元画質の劣化を低減することができるという作用を有する。

【0036】本発明の請求項6に記載の発明は、画像を符号化して得られる符号列を通信路誤りの発生する伝送路を用いて伝送する画像伝送装置において、誤り検出を行う誤り訂正復号化手段と、誤りを検出した際に誤りの発生する頻度を計測する計数手段と、誤りの発生頻度が任意の範囲の値を越えた場合に画像の送信元に情報を送信する手段と、受け取った情報に従って同期符号列の間隔を変化させることが可能な画像符号化手段とを有することを特徴とするものである。

【0037】この構成により、伝送路の状態が時間的に変動する場合、誤りの発生頻度に合わせて同期符号列を挿入する間隔を変化させることにより、伝送路に誤りの発生する頻度が低い場合には、送信元の画像符号化手段で画像符号化を行う際に、同期符号列の間隔を長くして符号化することにより、同期符号列やそれに類する冗長な符号列を減らすことができ、伝送路の帯域幅を有効に使用することができ、復元画質の向上を図ることができるという作用を有する。

【0038】また、伝送路に誤りの発生する頻度が高い場合には送信元の画像符号化手段で画像符号化を行う際に、同期符号列の間隔を短くして符号化することにより、誤りを含む領域を短くすることができ、再同期を容易に行うことができるため、画質の低下を抑えることができるという作用を有する。

【0039】本発明の請求項7に記載の発明は、画像を符号化して得られる符号列を通信路誤りの発生する伝送路を用いて伝送する画像伝送装置において、画像受信装置から受け取った情報に従って同期符号列の間隔を変化させることが可能であり、入力画像を画像符号化して第1の符号列を生成する画像符号化手段と、第1の符号列を同期符号列を先頭とする第2の符号列に分割し、分割された第2の符号列を送信側と受信側で同じ値である任意のビット長のブロック符号列に分割して第3の符号列を生成する符号列分割手段と、第3の符号列をブロック

単位で誤り検出可能な第4の符号列に符号化する誤り訂正符号化手段と、第4の符号列を送信し、伝送路を通じて受信した第5の符号列から誤りを検出し、誤り訂正復号化した第6の符号列を出力する誤り訂正復号化手段と、第6の符号列のうち、誤りの含まれない符号列は画像復号化手段に出力し、誤りの含まれるブロック単位符号列は、誤りの含まれるブロック単位符号列から次に誤りを含まず同期符号列を含むブロック単位符号列を発見するまで、第6の符号列を廃棄する符号列選別手段と、誤りを検出した際に誤りの発生する頻度を計測する計数手段と、誤りの発生頻度が任意の範囲の値を越えた場合に、画像の送信元に情報を送信する手段とを有することを特徴とするものである。

【0040】この構成により、伝送する誤り訂正された符号列を、同期符号列で始まるブロックおよび同期符号列を含まないブロックに分類することが可能となり、VLC符号を含むブロックに誤りが発生した場合でも、当該ブロック及びその後につき、同期符号列を含み誤りを含まない符号列が検知されるまでの符号列を選択的に判別、削除することができるようになるため、正常に復号化できない符号列を画像復号化手段に出力することが無くなり、画像復号化手段に工夫を加えなくても、復元画質の劣化を低減することができる。

【0041】また、伝送路の状態が時間的に変動する場合、誤りの発生頻度に合わせて同期符号列を挿入する間隔を変化させることにより、伝送路に誤りの発生する頻度が低い場合には、送信元の画像符号化手段で画像符号化を行う際に、同期符号列の間隔を長くして符号化することにより、同期符号列やそれに類する冗長な符号列を減らすことができ、伝送路の帯域幅を有効に使用することができ、復元画質の向上を図ることができるという作用を有する。

【0042】また、伝送路に誤りの発生する頻度が高い場合には送信元の画像符号化手段で画像符号化を行う際に、同期符号列の間隔を短くして符号化することにより、誤りを含む領域を短くすることができ、再同期を容易に行うことができるため、画質の低下を抑えることができるという作用を有する。

【0043】本発明の請求項8に記載の発明は、請求項5乃至7のいずれかに記載の画像伝送装置において、誤り訂正符号化した符号列の符号長を計測し、画像符号化手段に符号長を通知する誤り訂正手段と、通知された符号長を元に出力する画像符号化手段の符号長を制御する画像符号化手段とを有することを特徴とするものである。

【0044】この構成により、分割によって単位ビット長に満たない場合、ビット長を合わせるための無効な符号の追加及び誤り訂正符号化によって、増加した符号量を正確に画像符号化手段に通知することにより、画像符号化手段の符号量制御が正確になり、出力符号量の過大

や過小を抑えることができ、復元画像の画質の低減を抑えることができるという作用を有する。

【0045】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0046】（実施の形態1）図1は本発明の実施の形態1における画像伝送装置のブロック図である。図1において、150は入力画像を画像符号化して伝送路に送出する画像送信装置、101は画像信号を入力する画像信号入力端子、102は入力された画像信号を画像符号化し符号列を出力する画像符号化手段、103は入力された符号列を後述する方法によって分割する符号列分割手段、104は誤り検出能力を有する誤り訂正符号を使用した誤り訂正符号化手段、105は入力された符号列を伝送路に適した信号に変換して伝送路に送出する送信手段、106は誤りが発生する可能性のある伝送路、151は伝送路より受信した信号から画像を復元し、画像信号を出力する画像受信装置、107は伝送路より受信した信号を符号列に変換する受信手段、108は入力された符号列から訂正できる誤りを訂正し、誤り訂正後の符号列を出力し、訂正能力を越えた誤りを検出した場合には、その情報を出力する誤り訂正復号化手段、109は後述する方法によって動作し、符号列を選別して出力しても良いと判断された符号列のみ出力する符号列選別手段、110は入力された符号列を画像復号化し、画像信号を出力する画像復号化手段、111は画像信号を出力する画像信号出力端子である。

【0047】以上のように構成された画像伝送装置についてその動作を説明するため、符号列の分割及び選別の様子を図2に、フローチャートを図3、図4に示し、以下図面を参照しながら本実施形態の画像伝送装置の説明をする。

【0048】本実施の形態では、画像符号化方式にMP EG2を使用した場合を使って説明を行う。なお、VLCを用い、自由に同期符号列の間隔を変更できるものであれば、画像符号化方式でも同様の効果が得られる。従来の技術で説明した通り、MP EG2では図10

(a)、(b)、(c)に示した構造をもつ符号列を使用して画像を記述する。伝送路で誤りが発生し、図10(d)に示したようにVLCの符号部分に訂正不能な誤りが発生した場合、画像復号化手段110において、誤り発生部分を含む符号語及び同期符号列より前の符号語までの符号語に対し、正常な画像復号化処理を行うことができなくなり、復元画質に著しい劣化をもたらす原因となってしまう。

【0049】そこで、以下のように画像送信装置150での符号の分割、及び、画像受信装置151での符号の選別を適切に行うことで、この課題を解決する。まず、画像送信装置150の動作について説明する。図1において、画像入力端子101から入力された画像信号は、画像符号化手段102に入力され、画像符号化処理が行

われる。画像符号化手段はMPEG2に準拠した符号化を行い、図2(a)のような符号列を出力する。図2

(a)は画像1フレーム分の符号列を模式的に表したものである。画像は図9のように複数のスライスという単位で分割されて復号化されており、それぞれのヘッダ(ピクチャヘッダ・スライスヘッダ)部分に同期符号列を有している。画像符号化手段102から出力された符号列は符号列分割手段103によって、ブロック単位の符号列に分割される。

【0050】ここで、用語の定義を行う。単位ブロックとは、誤り訂正符号化処理の際の情報ビットの連続する符号列を示すこととし、これに誤り訂正符号化用の冗長ビットを加えて、誤り訂正符号のブロックを形成する。この誤り訂正符号には例えば、巡回符号(CRC)などが使用できる。

【0051】符号列分割手段103の動作を図3のフローチャートによって説明する。画像符号化手段102より画像符号化符号列をMビット取得する(S101)。この値Mは、画像符号化手段102、画像復号化手段110の双方で共通の符号列である同期符号列のビット長であり、MPEG2の画像符号化の規格によれば24ビットとなっている。誤り訂正符号化の際の単位ブロックのビット長をこの値Mビットの倍数にしておけば、符号分割処理の回路がより簡易に構成されて都合がよい。以下の説明では単位ブロックのビット長は値Mの倍数とする。

【0052】入力された符号列の先頭が同期符号列であるか否かを判定する(S102)。もし入力された符号列が同期符号列でなければ前記符号列を廃棄する。この処理は、画像符号化手段102が最初に出力する符号列が同期符号列でない場合、何らかの理由で無効な符号列が画像符号化手段より出力されたものと考えられ、この無効な符号列を排除するために行う(S103)。

【0053】S102において、入力された符号列が同期符号列であれば、前記符号列を符号列分割手段103内部のメモリに蓄積する(S104)。入力された符号列のビット長を数えて、カウント値記憶変数に記憶する(S105)。画像符号化手段102より画像符号化符号列をMビット取得する(S106)。入力された符号列の先頭が同期符号列であるか否かを判定する(S107)。入力された符号列が同期符号列であれば、固定値である単位ブロックのビット長から、すでに符号列分割手段103内部のメモリに蓄積された符号列の、ビット長を示す前記カウント値記憶変数の示す値を引いた長さだけ、符号0を符号列分割手段103内部のメモリに蓄積する。

【0054】図2(a)(b)を用いて符号分割の様子を示す。図中斜線部は同期符号列を示し、黒色の塗り潰し部は、新たに付加された1つ以上の符号0の符号列を示す。この処理によって、図2(b)に示したように、

同期符号列は各単位ブロックの先頭に存在するようになり、同一の単位ブロック内に2つ以上のスライスを符号化した符号列が混在することがなくなる(S108)。前記符号列を蓄積したメモリの内容を、誤り訂正符号化手段104に出力し、前記メモリの内容を消去し、前記カウンタ値を0にする(S109)。

【0055】S107にて、入力された符号列が同期符号列でなかった場合には、カウント値記憶変数の値に値Mを加える(S110)。入力された符号列を、符号列分割手段103内部のメモリに蓄積する(S111)。

【0056】前記カウント値記憶変数の示す値が、単位ブロックのビット長に等しいか否かを判定する(S112)。前記カウント値記憶変数の示す値が、単位ブロックのビット長に等しくなった場合は、前記符号列を蓄積したメモリの内容を、誤り訂正符号化手段104に出力し、前記メモリの内容を消去し、前記カウンタ値を0にする(S109)。S112において、まだカウンタ値が単位ブロックのビット長に等しくない場合には、S106の処理をもう一度行う。

【0057】このようにして画像符号化手段102の出力する符号列がなくなるまで、符号列分割処理を繰り返す。

【0058】以上のようにして符号列分割手段103により分割されて出力された符号列は、単位符号列毎に誤り訂正符号化手段104によって、誤り訂正符号化されて出力される。誤り訂正符号化された符号列は、送信手段105に入力され、送信手段105によって、伝送路に適した信号に変換されて送信装置150より出力される。画像送信装置150より出力された信号は伝送路106を通して、受信装置151に伝送される。この時伝送路の状態によっては、通過する信号に誤りが付加される場合がある。

【0059】続いて受信装置151の動作について説明する。受信装置151に届いた信号は、受信手段107によって受信され、符号列に変換されて出力される。受信手段107より出力された符号列は、誤り訂正復号化手段108により誤り訂正復号化を行い、符号選別手段109によって符号列選別処理を行う。

【0060】以下、図2および図4のフローチャートを用いて誤り訂正復号化手段108、および符号列選別手段109の動作を説明する。誤り訂正復号化手段108は、誤り訂正復号化処理の基本単位である単位ブロックのビット長と、誤り訂正用の冗長ビットのビット長の合計のビット長の符号列を受信手段107より取得する

(S201)。誤り訂正復号化手段108は、誤り訂正復号化処理を行い、誤り訂正が可能な誤りについては誤り訂正を行い、誤り訂正復号化用の冗長ビットを除いた単位ブロックを符号列選別手段109に渡す。このとき、誤り検出処理も行い、符号列とともに処理を行った単位ブロック中に誤りがあったか否かの誤り検出の結果

も符号列選別手段109に渡す。(S202)。

【0061】符号列選別手段109では、誤り訂正復号化手段108が、訂正不能な誤りを検出したかどうか判定する(S203)。訂正不能な誤りを含んでいれば、取得した単位ブロックの符号列は画像復号化手段110に出力せず廃棄し、代わりに単位ブロックのビット長と同じ長さだけ、符号0を画像復号化手段110に出力し、S201にもどる。(S204) S203において取得した符号列が誤りを含んでいなければ、符号列の先頭が同期符号列であるかを判定する(S205)。

【0062】送信装置150における符号列分割手段103により、同期符号列は必ず単位符号列の先頭に位置するように分割されているはずである。よって、同期符号列を先頭を持つ単位符号列が見つかるまでは、受信した単位ブロックに含まれる符号列は、過去に受信された直近の同期符号列から、現在読み込んだ単位ブロックの符号列のどこかに誤りを見つけたものとみなせる。よって、S205において、単位符号列の先頭が同期符号列でなければ、取得した単位ブロックの符号列は画像復号化手段110に出力せず廃棄し、代わりに単位ブロックのビット長と同じ長さだけ符号0を画像復号化手段110に出力し、S201にもどる(S204)。

【0063】S205において、単位符号列の先頭が同期符号列であれば、新たに同期符号列で始まるスライスもしくはヘッダが見つかったものとみなし、誤り訂正後の単位ブロックを画像復号化手段110に出力する(S206)。

【0064】続いて、誤り訂正復号化手段108は、誤り訂正復号化処理の基本単位である単位ブロックのビット長と、誤り訂正用の冗長ビットのビット長の合計のビット長の符号列を受信手段107より取得する(S207)。

【0065】誤り訂正復号化手段108は誤り訂正復号化処理を行い、誤り訂正が可能な誤りについては誤り訂正を行い、誤り訂正復号化用の冗長ビットを除いた単位ブロックを符号列選別手段109に渡す。このとき、誤り検出処理も行い、符号列とともに誤り検出の結果も符号列選別手段109に渡す。(S208)。

【0066】符号列選別手段109では、誤り訂正復号化手段108が訂正不能な誤りを検出したかどうか判定する(S209)。図2(c)は、ある画像フレームの先頭から3番目の単位ブロックに誤りが発生し、誤り検出された場合を示す。このように処理対象の単位ブロックに誤りが検出された場合には、取得した単位ブロックの符号列は、画像復号化手段110に出力せず廃棄し、図2(d)に示したように、代わりに単位ブロックのビット長と同じ長さだけ符号0を画像復号化手段110に出力し、S201にもどる(S210)。

【0067】以上のように第1の実施形態によれば、スライス、もしくはヘッダで一度誤りを含む単位ブロック

が見つければ、その単位ブロックおよびそれ以降に取得する単位ブロックで、同期符号列を先頭を持つ単位ブロックを取得するまでは、図2(d)のように取得した符号列を廃棄し、代わりに画像復号化処理手段110に影響をおよぼさない符号0の列を出力することで、誤って復号化処理を行う可能性のある符号列を排除することができるため、復号化処理の停止や誤った復号処理により著しい画質劣化を防ぐことができる。

【0068】(実施の形態2) 図5は本発明の実施の形態2における画像伝送装置のブロック図である。本実施の形態では、画像符号化方式にMPEG2を使用した場合を使って説明を行う。なお、VLCを用い、自由に同期符号列の間隔を変更できるものであれば、画像符号化方式でも同様の効果が得られる。

【0069】図5において、550は入力画像を画像符号化して伝送路に送出する画像送信装置、501は後述の情報受信手段503より出力される情報を受け取って、画像符号化時のスライス長を変化させることができる機能を持ち、入力される画像信号に対し画像符号化処理を行い画像符号化符号列を出力する画像符号化手段、502は入力された符号列を伝送路に適した信号に変換して伝送路に送出する符号列送信手段、551は伝送された信号を受信して復元画像を出力する画像受信装置、503は画像受信装置551から出力される情報信号を受け取って画像符号化手段501に出力する情報受信手段、504は双方向に信号を伝送し誤りを発生する可能性のある伝送路、505は画像送信装置550から信号を受信して符号列を出力する符号列受信手段、506は入力された符号列に誤り訂正復号化処理を行い、画像復号化手段110に画像符号化符号列を送出するとともに、処理した単位ブロックに誤りを検出した場合に計数手段507に信号を出力する誤り訂正復号化手段である。

【0070】なお、画像信号入力端子101、誤り訂正符号化手段104、画像復号化手段110、画像信号出力端子111の機能は実施の形態1に記したものと同一作用を持つものなのでここでは省略する。

【0071】以上のように構成された画像伝送装置についてその動作を説明するため、フローチャートを図6に示し、以下図面を参照しながら本実施形態の画像伝送装置の説明をする。本実施の形態では、画像符号化方式にMPEG2を使用した場合を使って説明を行う。

【0072】従来の技術で説明した通り、MPEG2では図10(a)、(b)、(c)に示した構造をもつ符号列を使用して、画像を記述する。伝送路で誤りが発生し、図10(d)に示したように、VLCの符号部分に訂正不能な誤りが発生した場合、画像復号化手段110において、誤り発生部分を含む符号語及び同期符号列より前の符号語までの符号語に対し正常な画像復号化処理を行うことができなくなり、復元画質に著しい劣化をも

たらず原因となってしまう。このため、誤りが発生しやすい伝送路環境で画像の伝送を行うためには、同期符号列の間隔を狭くし、誤り発生時にできるだけ速やかに同期符号列が現れる様にし、正常な動画復号化処理の再開が可能となっている符号列が望ましい。だが、同期符号列や同期符号列を含むヘッダに変動する頻度の高い情報が含まれていない場合、送る必要がないものを伝送していることになり、誤りのあまり発生しない伝送路では無駄な情報に符号を割り当てることになり、復元画像の画質の低下につながる。そこで、以下のように、変化する伝送路の状態に対し受信装置から送信装置に誤りの発生率に基づく情報を伝送することで、適応的に、画像符号化手段501でスライス長を変化させ、同期符号列の間隔を変えて、画質の劣化を防ぐ。

【0073】以下、図5にしたがって順に動作を説明する。画像送信装置550において、画像入力端子101に入力された画像信号は、画像符号化手段501に入力される。画像符号化手段501は初期値としてスライス長を画像フレームの幅として符号化を行う。この場合、同一水平行に1スライスのみが存在する状況で符号化が行われることになる。画像符号化手段501から出力された画像符号化符号列は、誤り訂正符号化手段104に入力され、入力された順番に単位ブロックに分割されて誤り訂正符号化処理が行われる。誤り訂正符号化手段104から出力された符号列は、符号列送信手段502に入力され、伝送路504に適した信号に変換されて画像受信装置551に伝送される。

【0074】伝送路504より信号を受信した画像受信装置551は、受信した信号を符号列受信手段505に入力する。符号列受信手段505は、入力された信号を変換して符号列にし、誤り訂正復号化手段506に出力する。誤り訂正復号化手段506は誤り訂正復号化処理を行い、誤り訂正復号化処理用の冗長ビットを除去して符号列を画像復号化手段110に出力するとともに、誤りを検出した場合、信号を計数手段507に出力する。符号列を入力された画像復号化手段110は画像復号化処理を行って、復元された画像信号を画像信号出力端子111に出力する。

【0075】計数手段507および情報送信手段508、情報受信手段503、画像符号化手段501の動作について、以下に図6のフローチャートを用いて説明する。誤り訂正復号化手段506において誤りが検知されると、計数手段507に信号が出力される。この信号の単位時間当りの発生頻度を計数手段にて計測する(S301)。誤りを含む単位ブロックの発生頻度があらかじめ決めておいた上限値を越えたかどうか判定する(S302)。上限値を越えた場合には、情報送信手段508に信号を送り、情報送信手段508から、伝送路504を通じて画像送信装置550にスライス長の削減を求める情報を伝送する(S303)。計数手段507は、信

号を出力した後、計数値を0に戻し再び計測を始める(S304)。

【0076】S302で、誤りを含む単位ブロックの発生頻度があらかじめ決めておいた上限値を越えていなかった場合、続いて、誤りを含む単位ブロックの発生頻度があらかじめ決めておいた下限値を下回っていないかを判定する(S305)。下限値を下回っていた場合には、情報送信手段508に信号を送り、情報送信手段508から、伝送路504を通じて画像送信装置550にスライス長の増大を求める情報を伝送する(S306)。計数手段507は、信号を出力した後、計数値を0に戻し再び計測を始める(S307)。

【0077】この処理を繰り返すことで、伝送路504における誤り発生頻度に適応的に対応しながら、画像送信装置550にスライス長の、削減、増大の指示を出ることができる。この指示は情報量としては非常に少ないものとなるため、十分な誤り訂正符号化をしたとしても、伝送に必要な帯域幅をほとんど必要とせず、安価なコストでシステムに負担をかけることなく、実現できるという特徴がある。

【0078】画像受信装置551より、スライス幅の変更の指示を受信した画像送信装置550は、情報受信手段503にて、その信号を画像符号化手段501に出力する。情報受信手段503より情報を受け取った画像符号化手段501は、情報にしたがって、最小スライス長を、画像符号化手段501で使用する画像符号化方式の下限とし、最大スライス長を、画像符号化手段501で使用する画像符号化方式の上限とした値の範囲内で、変化させ、符号化処理を続ける。

【0079】以上のように実施の形態2よれば、伝送路504の状態に適応的に対応して、画像符号化時のスライス長を変化させることにより、同期符号列の間隔を調節して、画質の劣化を低く押さえることができる。

【0080】(実施の形態3)図7は本発明の実施の形態3における画像伝送装置のブロック図である。図7において、750は入力画像を画像符号化して伝送路に送出する画像送信装置、701は誤り訂正符号化手段702から受け取る出力符号量の情報により、符号化時の発生符号量の制御を行うことが可能な画像符号化手段、702は符号列分割手段103から入力された符号列を誤り訂正符号化して出力するとともに、誤り訂正符号化後の符号列を画像符号化手段701に出力する機能を持つ誤り訂正符号化手段、551は伝送された信号を受信して復元画像を出力する画像受信装置である。

【0081】画像信号入力端子101、符号列分割手段103、送信手段105、伝送路106、受信手段107、誤り訂正復号化手段108、符号列選別手段109、画像復号化手段110および画像信号出力端子111については、実施の形態1に記したものと同一作用を持つものなので、ここでは省略する。

【0082】以上の様に構成された画像伝送装置について動作を図2(a)(b)を用いて説明する。実施の形態1において説明したように、伝送路106において伝送する信号に誤りが発生した場合、復元画像に画質劣化が発生する。この画質の劣化を回避するために、誤りを含む符号列を適切に排除して画像復号化手段110に入力することが必要となる。そこで、画像送信装置750の符号列分割手段103で、図2(b)に示すように、同期符号列が単位ブロックの先頭に来るように符号列の分割を行った。同期符号列が必ず単位ブロックの先頭に位置するように配置されていれば、再同期が行えるように、不要な符号列を廃棄することが容易になるからである。

【0083】だが、ある同期符号列から、次の同期符号列までを、1つの符号列と考え、単位ブロックで符号列を分割していくと、最後の単位ブロックは、単位ブロック長一致するという場合を除き、図中黒色の塗り潰しで示したような符号0の追加を行うことにより、符号長の調整を行う必要がある。

【0084】伝送路106の帯域幅が限られているときに、符号列分割手段103においてどのくらい符号0の追加があるか、画像符号化手段701に通知されないと、画像符号化処理における発生符号量の管理が適切に行えないことになり、送信手段におけるバッファあふれや、逆に、伝送路帯域幅を有効に使いきることができない符号化処理となってしまう可能性がある。そのため、誤り訂正手段702において送信手段に出力した符号列の符号量を計測し、画像符号化手段701に通知することにより、適応的に符号化処理を変更して適切な符号量の制御を行うことができるようになる。

【0085】以上のように実施の形態3によれば、符号列分割手段103により分割された符号を処理する際に、付加される符号0の発生量を計測し、誤り訂正符号化後に伝送路に出力される符号量を画像符号化手段に通知することで、伝送帯域幅を有効に利用した符号化処理が行えることとなり、画質の向上を図ることが可能となる。

【0086】なお、前記各実施の形態においては、動画画像符号化方式にMPEG2を用いた場合を例にして説明を行ったが、本発明を他の画像符号化、復号化方式に適用できることは自明である。符号化復号化方式によらず、符号列の受信まで誤りの影響が正常受信符号列にも及ぶ場合に本発明は有効に機能する。

【0087】また上述の説明では、実施の形態1、2、3を分けて説明したが、符号列の分割を行いながら、同期符号列の間隔を伝送路の状態に合わせて変化させることは独立の作用であり、勿論、実施の形態1および2および3を任意に組み合わせて画像伝送装置を構成するこ

ともできる。

【0088】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、画像伝送装置において、伝送路上での誤り発生に際し適切に符号列を分割し、同期符号列の間隔を適応的に制御することで、受信した符号列のうち正常に復号化処理を行うことが不可能な符号列を画像復号化手段に出力しないことで、復元画質の劣化をわずかに抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における画像伝送装置の構成を示すブロック図

【図2】一画像フレームの符号化符号列の分割の様子を示す概念図

【図3】本発明の実施の形態1における符号分割処理手順を示すフローチャート

【図4】本発明の実施の形態1における符号選別処理手順を示すフローチャート

【図5】本発明の実施の形態2における画像伝送装置の構成を示すブロック図

【図6】本発明の実施の形態2におけるスライス長変更情報送信処理手順を示すフローチャート

【図7】本発明の実施の形態3における画像伝送装置の構成を示すブロック図

【図8】従来の画像伝送装置の構成を示すブロック図

【図9】MPEG2における画像フレームの画素の階層的構造を示す概念図

【図10】MPEG2における符号化符号列の階層的構造を示す概念図

【符号の説明】

150、550、750、850 画像送信装置

151、551、751、851 画像受信装置

101 画像信号入力端子

102、501、701 画像符号化手段

103 符号列分割手段

104、702 誤り訂正符号化手段

105 送信手段

106、504 伝送路

107 受信手段

108、506 誤り訂正復号化手段

109 符号列選別手段

110 画像復号化手段

111 画像信号出力端子

502 符号列送信手段

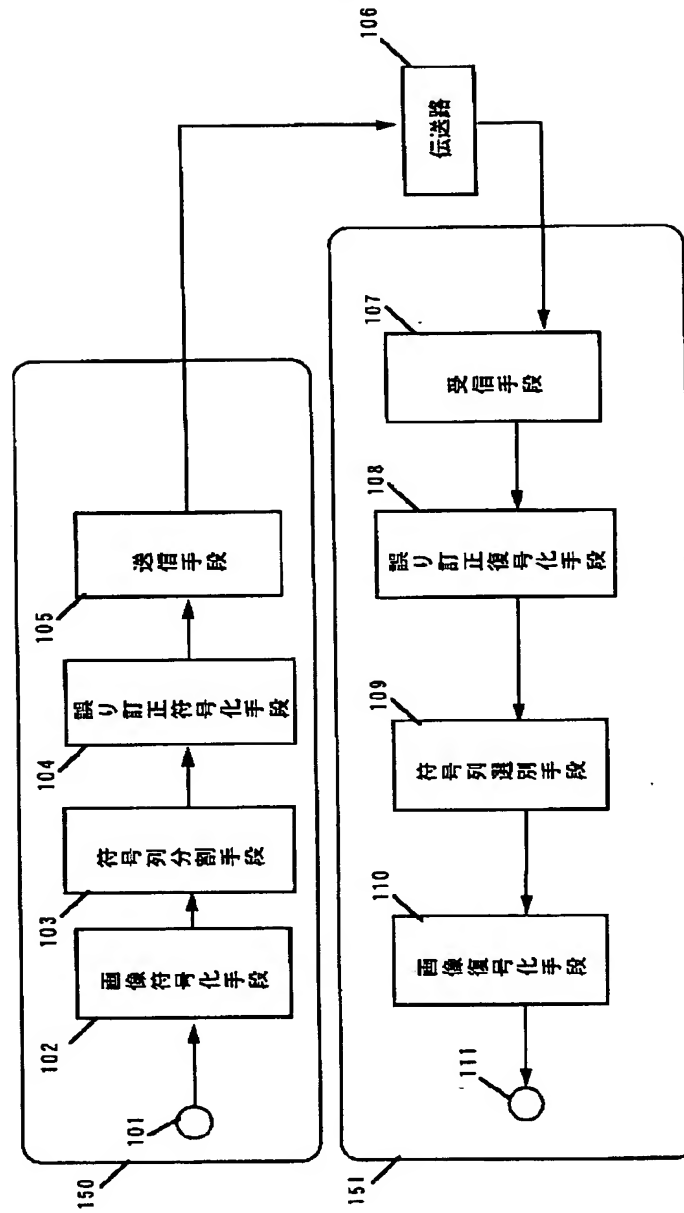
505 符号列受信手段

508 情報送信手段

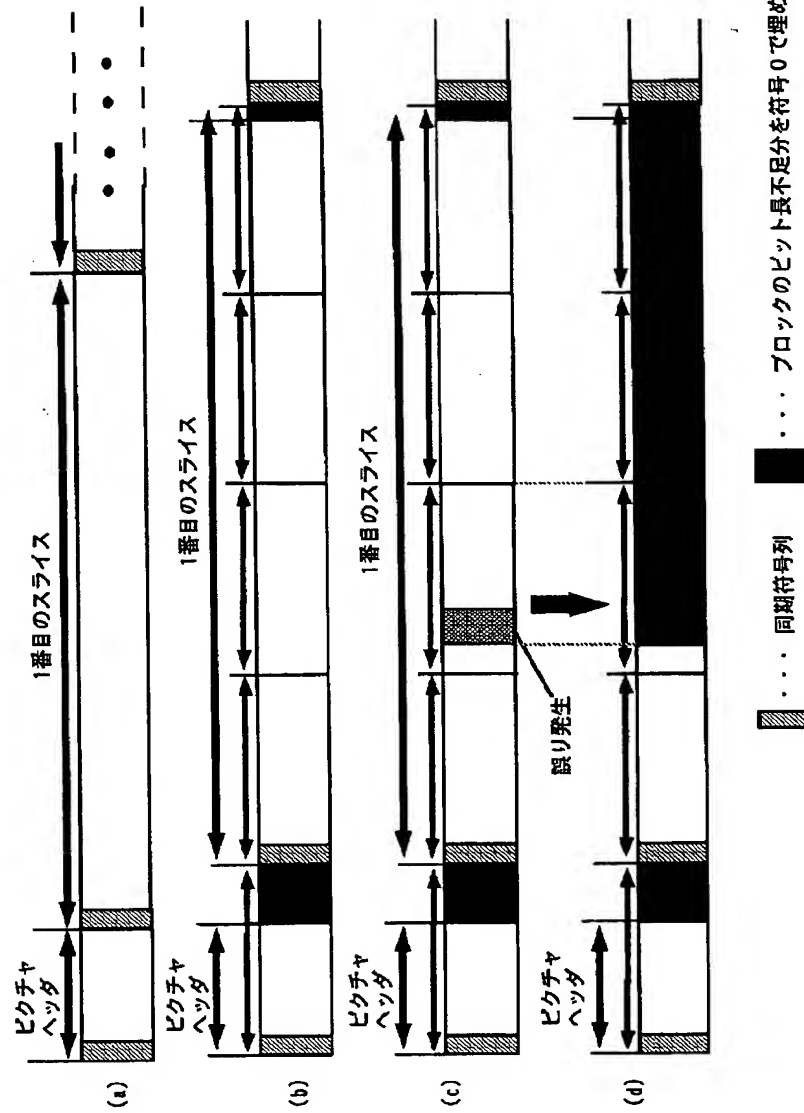
503 情報受信手段

507 計数手段

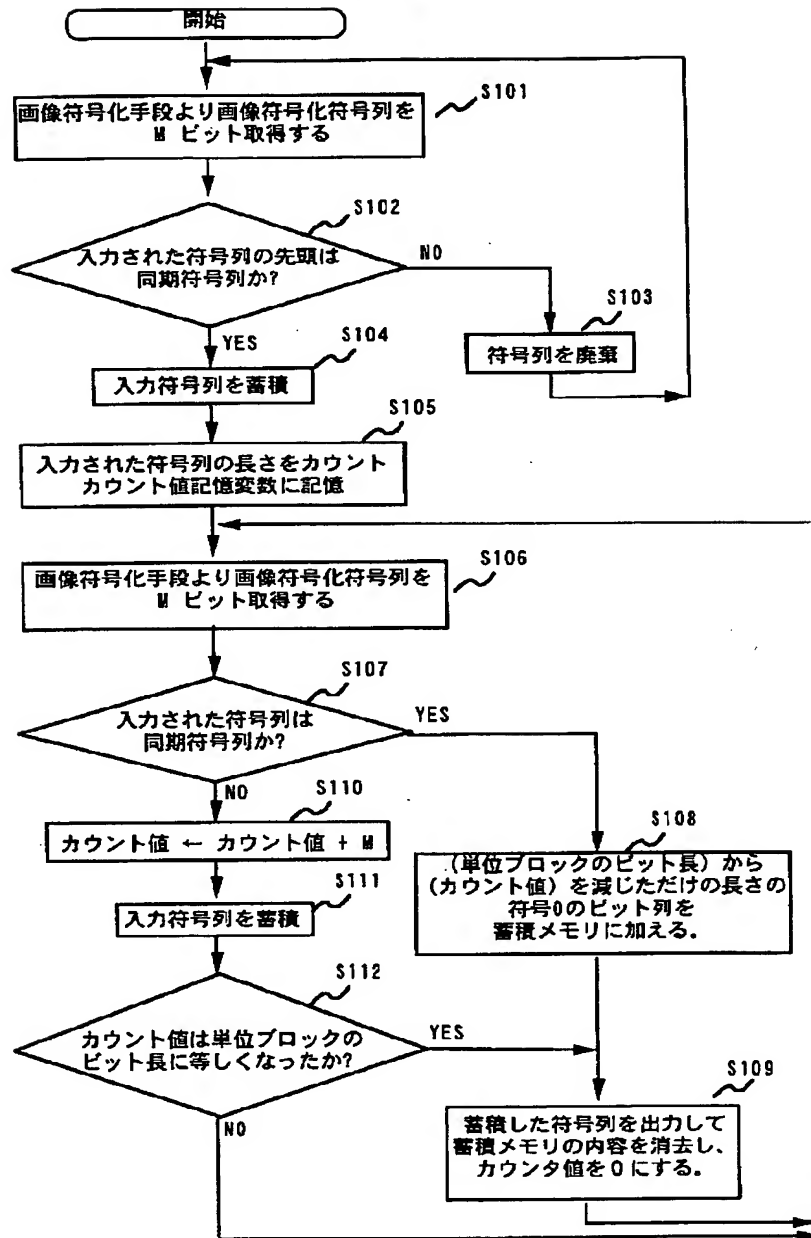
【図1】



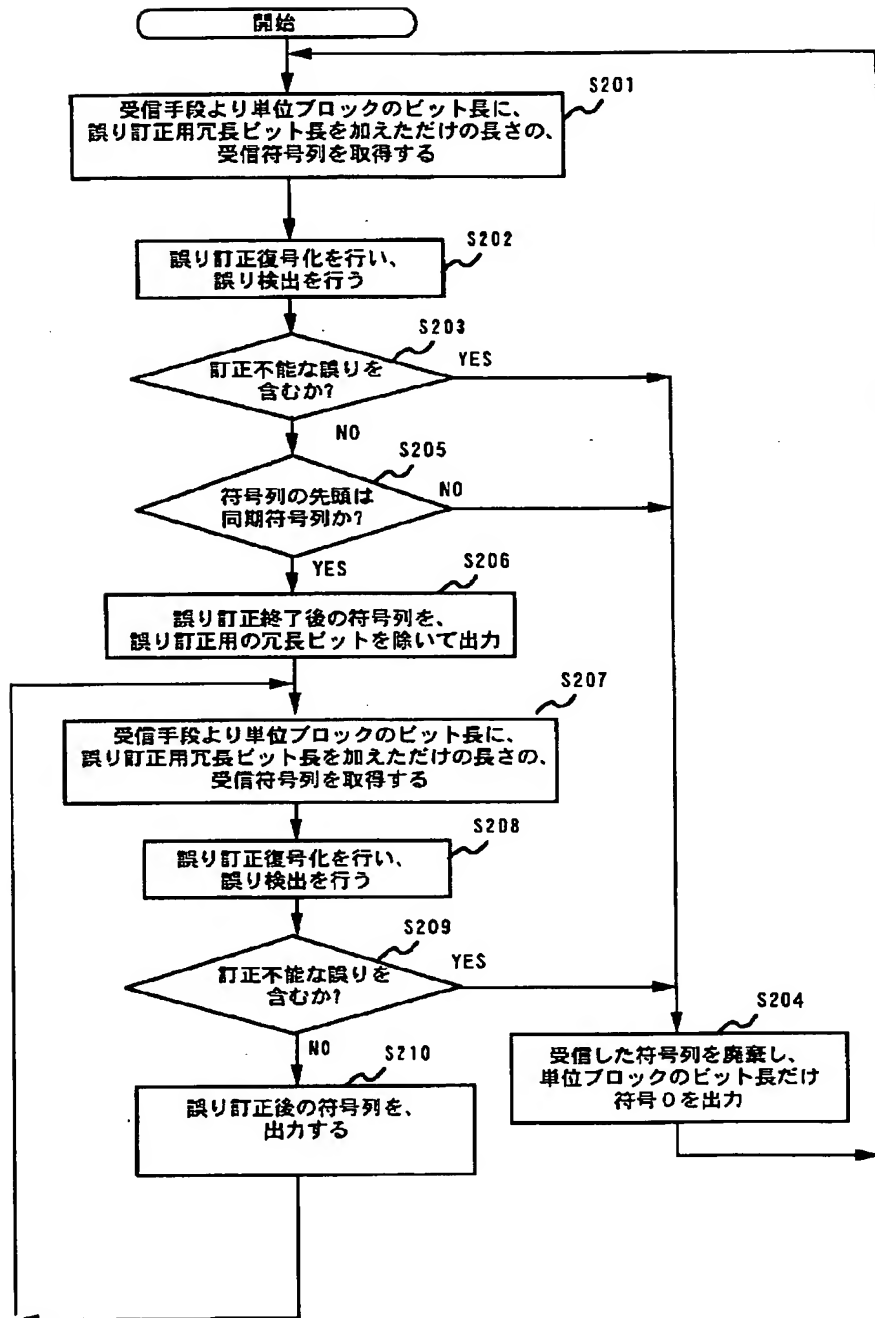
【図2】



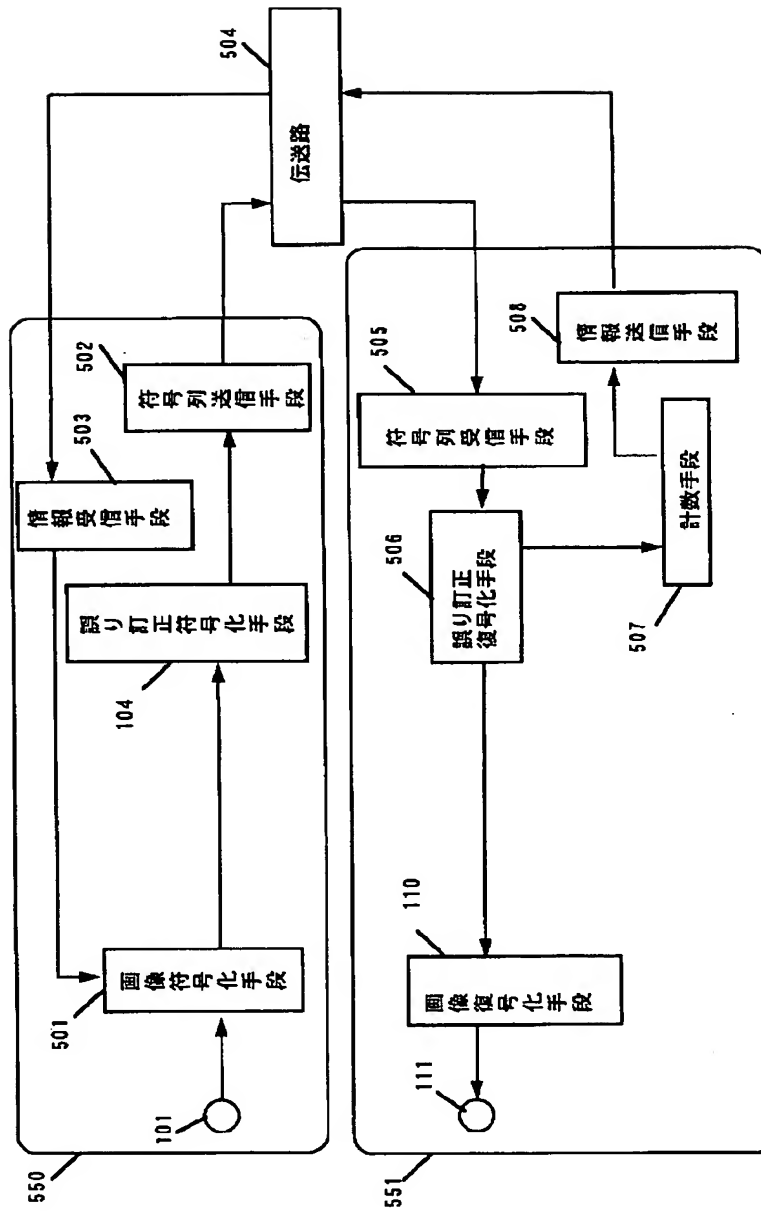
【図3】



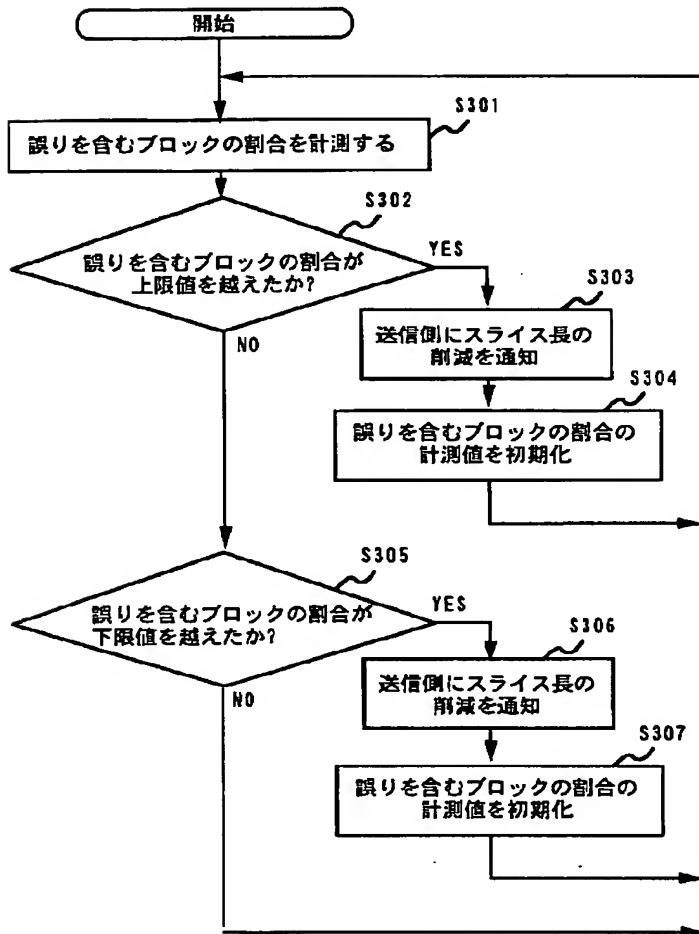
【図4】



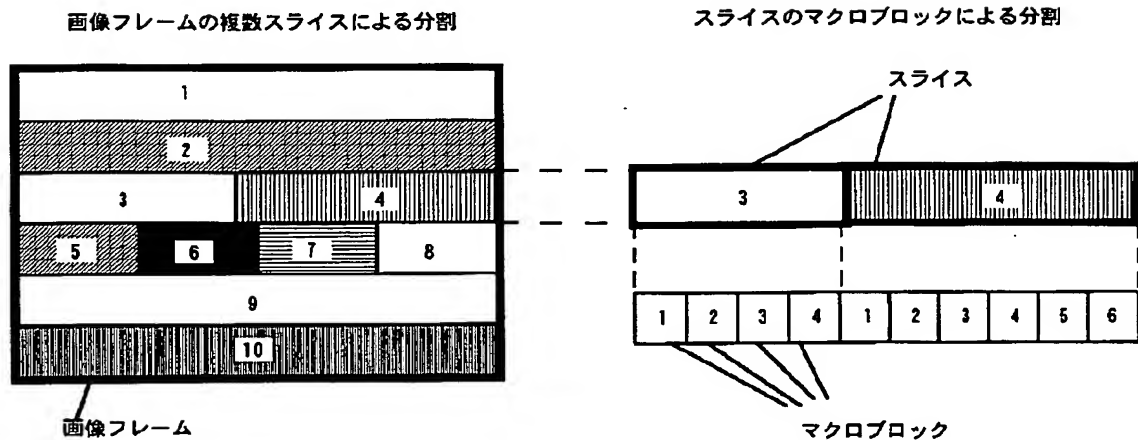
【図5】



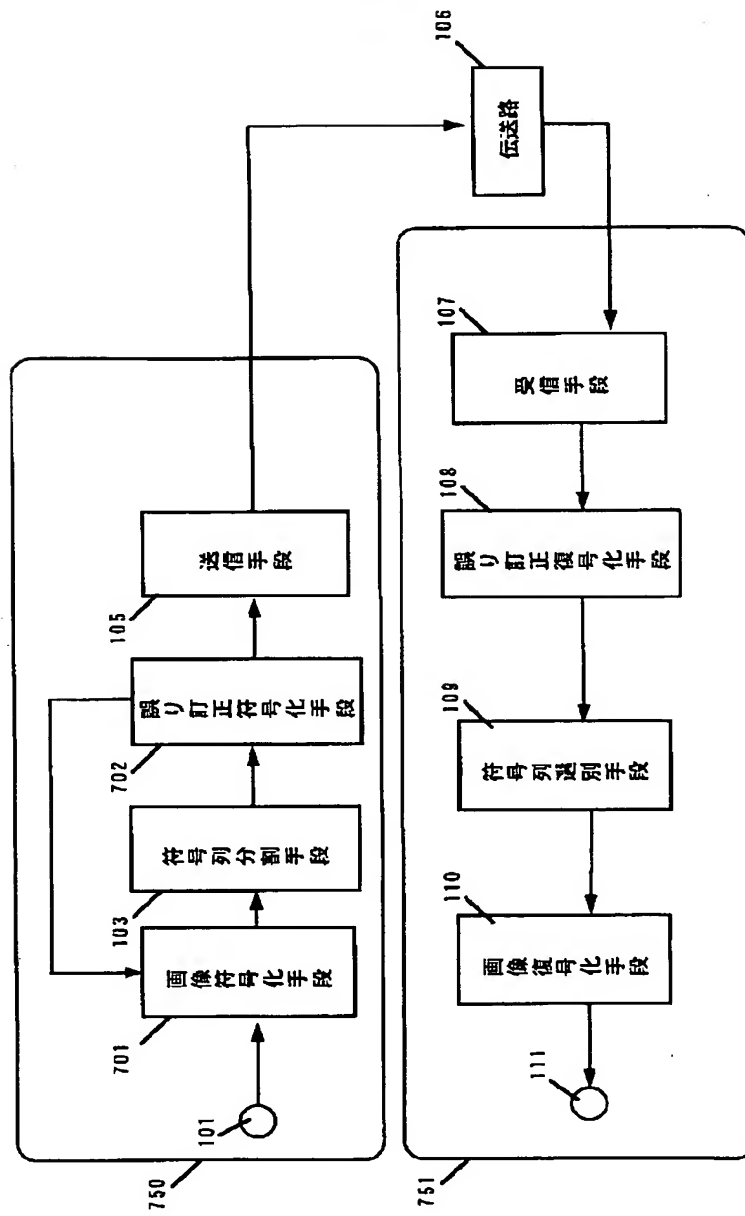
【図6】



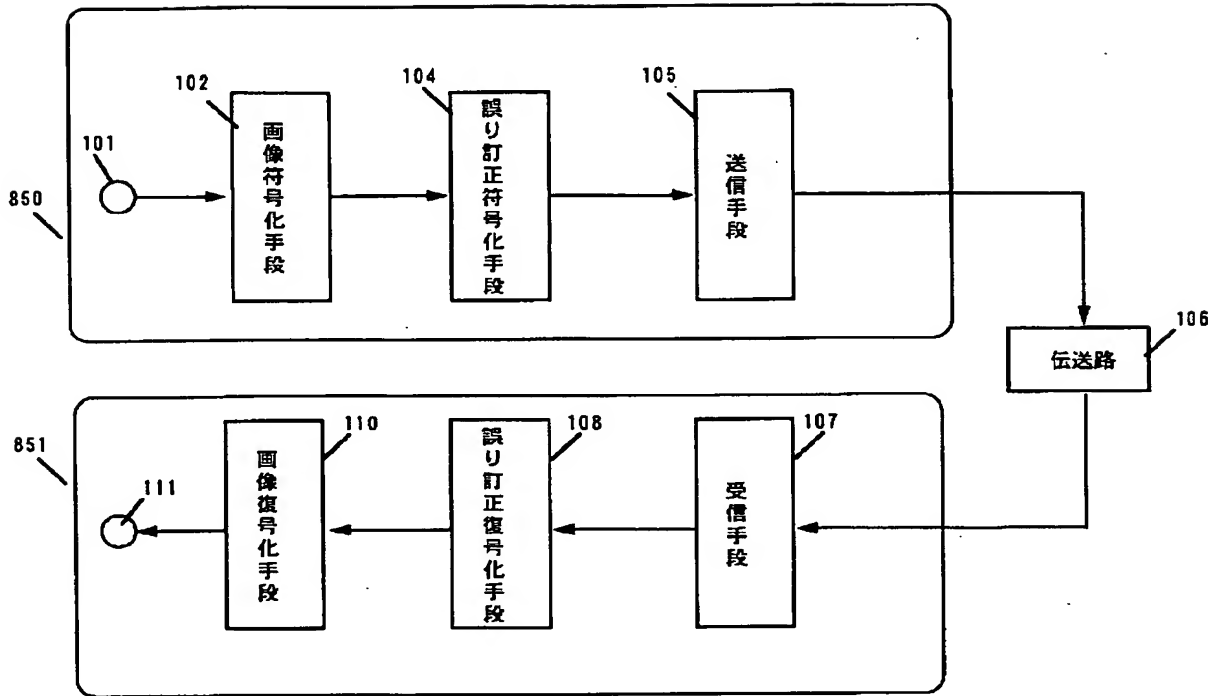
【図9】



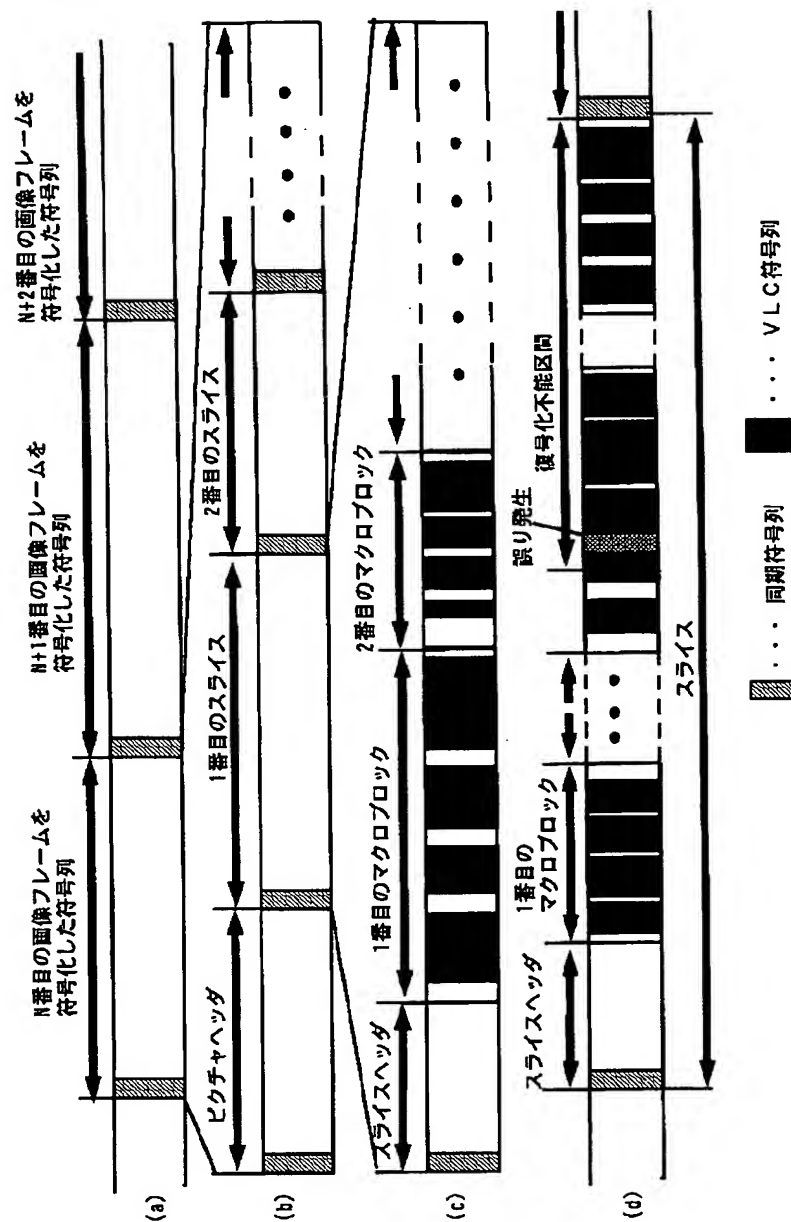
【図7】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 関根 展貴
神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内

Fターム(参考) 5C059 LC09 MA00 MC38 ME01 PP04
RC02 RE01 RF01 RF04 RF28
TA76 TB06 TC21 TC22 TD06
TD10 TD12 UA02 UA05
5K014 AA01 BA05 BA06 DA01 EA08
FA08 FA10 GA02